

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-280636

(43)Date of publication of application : 27.10.1995

(51)Int.Cl.

G01H 3/00

G01H 5/00

(21)Application number : 06-066991

(71)Applicant : NIRECO CORP

(22)Date of filing : 05.04.1994

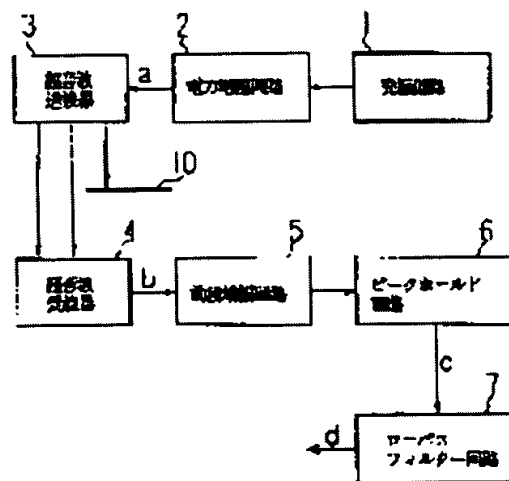
(72)Inventor : ARAI HIROAKI

(54) ULTRASONIC DETECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify the constitution by eliminating the need of sampling and resetting in the detection of data.

CONSTITUTION: The ultrasonic detector comprises an ultrasonic transmitter 3 transmitting an ultrasonic pulse train intermittently, an ultrasonic receiver 4 receiving the pulse train and converting the pulse train into an electric signal, a circuit 6 for holding the peak value of the electric signal, a leak resistor connected with the peak hold circuit 6, and a low-pass filter circuit 7 for smoothing the output from the leak resistor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.11.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2856066

[Date of registration]

27.11.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2856066号

(45)発行日 平成11年(1999) 2月10日

(24)登録日 平成10年(1998)11月27日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
G 0 1 V 1/00		G 0 1 V 1/00	A
B 6 5 H 43/00		B 6 5 H 43/00	
G 0 1 B 17/00		G 0 1 B 17/00	B

請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号	特願平6-66991	(73)特許権者	000135254 株式会社ニレコ 東京都八王子市石川町2951番地4
(22)出願日	平成6年(1994)4月5日	(72)発明者	荒井 寛明 東京都八王子市石川町2951番地4 株式 会社ニレコ内
(65)公開番号	特開平7-280636	(74)代理人	弁理士 奈良 繁
(43)公開日	平成7年(1995)10月27日		
審査請求日	平成8年(1996)11月7日	審査官	菊井 広行
		(56)参考文献	特開 昭62-501520 (J P, A) 特開 昭52-47781 (J P, A) 特開 昭57-67874 (J P, A) 特開 昭61-270689 (J P, A)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波検出装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波の送波器と受波器の間に搬入されるウェブを検出する超音波検出装置において、超音波のパルス列を断続的に送波する送波器と、該送波器に対向して設けられ前記パルス列を受波し電気信号に変換する受波器と、該受波器に接続され前記電気信号のピーク値を保持するピークホールド回路と、該ピークホールド回路に接続された放電手段と、該放電手段の出力を平滑化する平滑回路とを備え、前記送波器は、前記パルス列の送波持続時間を送波器と受波器間を超音波が往復する時間より短くし、前記パルス列の送波間隔を先のパルス列の反射波がほぼ消滅した後に次のパルス列が受波器に到達するようにしたことを特徴とする超音波検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【産業上の利用分野】 本発明は超音波の送波器と受波器の間に搬入されるウェブの端部位置やウェブの厚みなどを検出する超音波検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ウェブの端部位置の検出には光をウェブの端部に照射し、その遮光量によりその端部位置(エッジ位置)を検出する。光を透過する物体や感光する物体の場合は空気をウェブのエッジ上面に吹き付け、ウェブエッジ下面の空気圧の変化量よりウェブエッジ位置を検出する。また、超音波の送波器と受波器とを対向して配置し、両者の間にウェブのエッジが入ってくる時の受波器の受信信号の変化からウェブエッジの位置を検出する方法が公表特許公報昭62-501520号に開示されている。この方法は送波器から超音波のパルス列を断続的に発信すると、受波器には直接波と、ウェブまたは受

波器等で反射された反射波が受信されるが、この内直接波の範囲を限定してサンプリングし、このピーク値を電気信号として取り出している。これにより反射波の影響を電気信号から排除している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】光によるエッジ位置検出方法はウェブが透明の場合、使用できない。また、空気を利用する方法はエアの清浄度、または、周囲の粉塵の巻き込みによりウェブが汚れる場合が多く、さらにエアの風圧によりウェブのエッジが波を打ったり、巻き込まれたりして出力信号が変化し安定性に欠けるようになる。また、公表特許公報昭62-501520号の場合、受波器で変換された電気信号の内、反射波を含まない限定された領域をサンプリングするため、送波器の発信タイミングに同期したサンプリング信号とサンプリングした電気信号をメモリに格納後リセット信号により0レベルにし、次のサンプリングデータを入力させる必要がある。このため、サンプリング信号とこのリセット信号を発生する回路が必要となる。

【0004】反射波の影響として、直接波との干渉による定常波、いわゆるうなり現象を生じる場合がある。定常波は振幅が同じで進む方向が反対の波が重なり、進行しなくなるもので、定常波が発生すると受信信号が変動し、測定できなくなる。しかし、送波器より持続時間 t のバルス列を間隔 T で発信する場合、 t を超音波送波器と受波器との間を往復する時間より短くし、 T を先のバルス列の反射波がほぼ消滅した後に次のバルス列が受波器に到達するように定めれば、定常波が発生しないことを実験的に確認している。このように定常波の発生を防止できれば、直接波と反射波が重なっても、ウェブのエッジ位置やウェブの継ぎ目位置における重なり（厚みの変化）を検出するのに支障とならない。これは通常ピーク値の大きい直接波が最初に受信され、以降に受信される反射波のピーク値は直接波のものより小さな場合が多いので、直接波のピーク値が検出データに大きなウェイトを占めることと、反射波の振幅も直接波の振幅の大きさに対応して変化しているので、直接波と反射波の重なった場合も直接波の場合と同じ傾向を示すためである。

【0005】本発明はかかる知見に基づきなされたもので、ウェブのエッジ位置や厚みを検出するに当たり、受信データを連続して取り込み、サンプリングやサンプリングしたデータのリセットを行わないで装置を簡略化した超音波検出装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、超音波の送波器と受波器の間に搬入されるウェブを検出する超音波検出装置において、超音波のバルス列を断続的に送波する送波器と、該送波器に対向して設けられ前記バルス列を受波し電気信号に変換する受波器と、該受波器に接続され前記電気信号のピーク値を保持する

ピークホールド回路と、該ピークホールド回路に接続された放電手段と、該放電手段の出力を平滑化する平滑回路とを備え、前記送波器は、前記バルス列の送波持続時間を送波器と受波器間を超音波が往復する時間より短くし、前記バルス列の送波間隔を先のバルス列の反射波がほぼ消滅した後に次のバルス列が受波器に到達するようにする。

【0007】

【作用】送波器よりバルス列が送波されると、送波器と受波器の間のウェブがバルス列を遮断する度合いに応じた電気信号が受波器より出力される。1つのバルス列に対する電気信号は最初直接波の大きなピーク値が表れ、以降ピーク値が小さくなってゆく反射波が続く。ピーク値はピークホールド回路でホールドされるが、放電手段によりピーク値は徐々に減少してゆく。減少途中反射波のピーク値が、この減少曲線より大きくなった時は、そのピーク値がホールドされ、再び徐々に減少してゆく。放電手段の出力を平滑化することにより、放電曲線の平均値が得られ、この平均値がバルス列がウェブにより遮断されず通過する量を表しているので、ウェブのエッジ位置または厚みを表す。送波器はバルス列の送波持続時間を送波器と受波器間を超音波が往復する時間より短くし、バルス列の送波間隔を先のバルス列による反射波がほぼ消滅した後に次のバルス列が受波器に到達するようにしているので定常波の発生が防止される。ピークホールド回路のピーク値は放電手段により減少しているので、次のバルス列によって発生するピーク値をホールドできる。これによりサンプリングやサンプリングした値のリセットは必要ないので、これらの回路は不要となる。

【0008】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本実施例の構成を示すブロック図である。発振回路1は送波する超音波のバルス列の周期、振幅、バルス列の持続時間 t 、バルス列の間隔 T を定めて発振する。電力増幅回路2は発振回路1の発生したバルス列を電力増幅する。超音波送波器3は電力増幅された信号を超音波に変換して送波する。超音波受波器4は超音波送波器3から送波され、ウェブ10に遮断されずに到達した直接波、反射波を電気信号に変換する。前段増幅回路5はこの電気信号を増幅し、ピークホールド回路6は放電手段を有し、この増幅された電気信号のピーク値をホールドすると共にこのピーク電圧を放電し、次のバルス列の信号が来るまでに所定の値まで低下させ、次のバルス列の信号のピーク値をホールドしてゆく。ローパスフィルター回路7は平滑回路で、ピークホールド回路6の出力を平滑化し、その平均値を出力する。

【0009】図2は反射波の影響を減少させるために用いられる手段を示す図で、(a)は超音波送波器3より超音波受波器4に送波される超音波のバルス列に対してウェブ10を傾けて配置し、反射波が超音波送波器3や

超音波受波器4に入らないようにしたものである。

(b)は超音波送波器3より送波されるパルス列に対して超音波受波器4の受波面を傾け、反射波が超音波送波器3に入らないようにしたものである。このような対策と、後述する定常波を発生させないように発振回路1でパルスの発振条件を設定することにより、反射波の影響を十分に低くすることができる。

【0010】図3はピークホールド回路6の回路図を示す。整流器11とコンデンサ12でピークホールド回路を構成し、リーク抵抗13を結合して連続的に放電し、チャージ電圧を減衰させる。演算増幅器14は電圧フォロウとして使用し、チャージ電圧を保持して出力する。リーク抵抗13により持続的に放電して次のパルス列の信号をホールドできるようにする。

【0011】図4は図1に示した各回路の出力波形を示す図である。a～dの波形は図1のa～dの位置における波形を表す。aは電力増幅回路2の出力波形で、tはパルス列の持続時間、Tはパルス列の間隔を示す。tおよびTは直接波と反射波とによる定常波が発生しないような値に設定される。tは超音波送波器3と超音波受波器4とを超音波が往復する時間より短く、かつパルス列が数パルス以上となるように設定する。Tは前のパルス列による反射波が次のパルス列が超音波受波器4に到達するまでにほぼ消滅しているように定める。本実施例では、超音波送波器3と超音波受波器4の間隔を35mmとしたとき、 $t = 0.15\text{ms}$ 、パルス列のパルスの数32波、 $T = 1.5\text{ms}$ 、として定常波の発生は検出されなかった。

【0012】bは超音波受波器4の出力波形で、最初に大きな振幅の直接波が表れ、これに続いてピークの振幅が小さくなってゆく反射波が表れる。反射波がほぼ消滅した後に次のパルス列による直接波が発生する。

【0013】cはピークホールド回路6の出力波形で、図3に示したコンデンサ12には最初に入ってくる直接波の大きなピーク値が蓄積され、リーク抵抗13によって放電され、コンデンサ12のチャージ電圧は減衰してゆく。この減衰電圧より大きな反射波のピーク値が表れると、チャージ電圧はその電圧となり、その電圧からの減衰が行われる。減衰の傾斜はコンデンサ12とリーク抵抗13のCR値によって決まる。

【0014】dはローパスフィルター回路7の出力波形を表す。dは曲線cを平滑化した値を示し、この値は曲

線cの減衰の傾きを一定とすれば、ホールドしたピーク値によって決まる。つまり、最初に入力する直接波のピーク値によって定まるのでウェブ10による超音波受波器4の遮蔽の度合や透過の度合いがわかり、ウェブ10のエッジ位置は遮蔽の度合いから測定し、厚みは透過の度合いから測定することができる。

【0015】図5はウェブ10による超音波受波器4の遮蔽の度合いと曲線c、dとの関係を示す図である。放電によるピーク値の減衰の傾斜を一定としているため、dの出力信号はcのピーク値に比例している。直接波のピーク値が反射波のピーク値より大きくなっているため、反射波の影響は表れていない。

【0016】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明は、超音波の発振条件を設定することにより定常波の発生を防止し、超音波受波器の出力のピーク値をホールドした後、放電して減衰させ、減衰電圧の平均値を求めることによりウェブのエッジ位置や厚みを得るようにしたので、反射波の影響のないデータをサンプリングする回路、サンプリングデータをリセットする回路が不要となり、回路構成が簡単になる。さらに、これによりコストダウンができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の構成を表すブロック図である。

【図2】反射波の影響を減少させるために用いる手段を説明する図である。

【図3】ピークホールド回路の回路図である。

【図4】各回路の出力波形を示す図である。

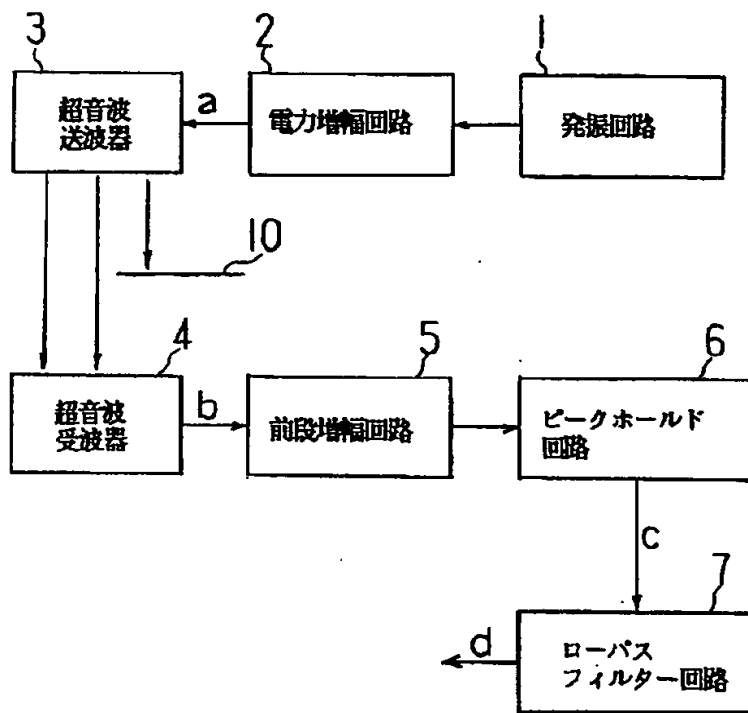
【図5】ウェブの位置とピークホールド回路およびローパスフィルター回路の出力を示す図である。

【符号の説明】

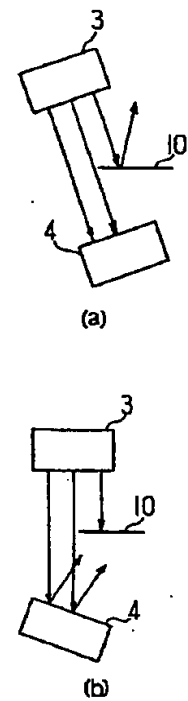
- 1 発振回路
- 2 電力増幅回路
- 3 超音波送波器
- 4 超音波受波器
- 5 前段増幅器
- 6 ピークホールド回路
- 7 ローパスフィルター回路

- 11 整流器
- 12 コンデンサ
- 13 リーク抵抗
- 14 演算増幅器

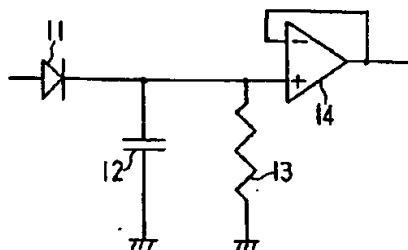
【図1】



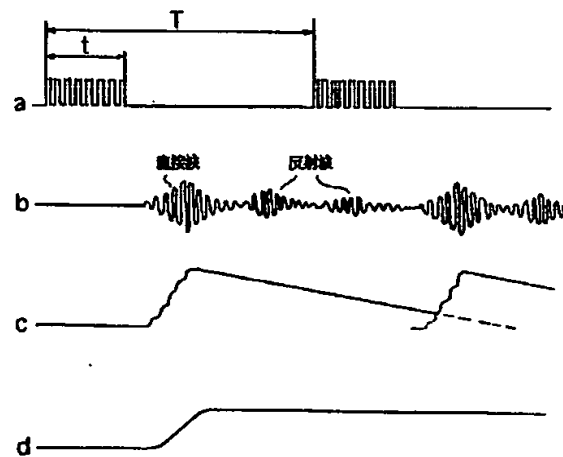
【図2】



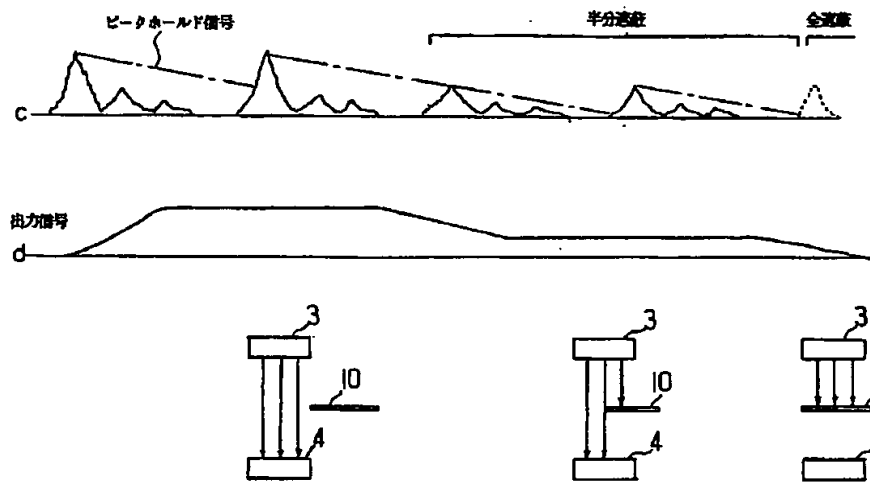
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁸, DB名)

G01V 1/00

B65H 43/00 - 43/06

G01B 17/00 - 17/06